

Teknosia

**Jurnal Ilmiah Bidang Sains - Teknologi
Murni Disiplin dan Antar Disiplin**

ISSN No. : 1978 - 8819

Vol. II, No. 6, Tahun III, September 2009

- Analisis Distribusi Suhu dengan Computational Fluid Dynamics (CFD) pada Proses Pengeringan Gabah 1
Oleh M. Syaiful, Staf pengajar Teknik Mesin UNIB

- The Utilization of Husk Ash and Sea-Shell Ash in Concrete mix Design, 13
Oleh Fepy Supriani, Ade Sri Wahyuni Staf pengajar Teknik Sipil UNIB

- Pengaruh Prosentase Silikon Dioksida (SiO₂) terhadap Perubahan Derajat Resistivitas Konduktor Tembaga. 18
Oleh Y. Rodiah, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB

- Identifikasi Virus Komputer Menggunakan Case Base Reasoning 28
Oleh Ernawati, Staf Pengajar Teknik Informatika UNIB

- Kaji Eksperimental Perbandingan Performansi Mesin Pendingin Kompresi Uap dengan Menggunakan Pipa Kapiler dan Katup Ekspansi, 34
Oleh Ahmad Fauzan Suryono, Hendri Van Hoten, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB

- Tundaan Lalu Lintas pada Simpang Lima Kota Bengkulu, 40
Oleh Samsul Bahri, Staf Pengajar Teknik Sipil UNIB

- Optimasi Penggunaan AC Sebagai Alat Pendingin Ruangan, 47
Oleh Irnanda Priyadi, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB

- Studi Pengaruh Perlakuan Normalizing terhadap Ketahanan Korosi Baja AISI 4340 dalam Larutan High Salt Buffer (HSB) 52
Oleh Hendri Hestiawan, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB

Diterbitkan Oleh :

Fakultas Teknik - Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu 38123

Telp. : (0736) 21170, 344067 Fax. : (0736) 22105 E-mail : teknosia@yahoo.com

Teknosia

ISSN : 1978 - 8819

Vol. II, No. 6, Tahun III, September 2009.

Jurnal Teknosia mempublikasikan karya tulis di bidang Sain – Teknologi, Murni Disiplin dan Antar Disiplin, berupa penelitian dasar, perancangan dan studi pengembangan teknologi. Jurnal terbit berkala enam bulanan (Maret dan September).

Pelindung

Dr. Ir. Muhammad Syahid, M.T.

Penyunting Ahli (Mitra Bestari)

DR. Eddy Hermansyah, (UNIB)

Dr. Ir. Febrin Anas Ismail, M.Eng (UNAND)

Prof. Mulyadi Bur, Dr-Ing. (UNAND)

Dr Ir. Refdinal Nafsir (UNAND)

Redaktur

Anizar Indriani, ST., MT

Redaktur Pelaksana

Elhusna, ST.MT

Dewan Redaksi

Drs. Boko Susilo., M.Kom.
Ade Sri Wahyuni, ST. M.Eng

Imanda Priyadi, ST., MT.
Nurul Iman Supardi, ST., MP.

Penerbit

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS BENGKULU

Sekretariat Redaksi

Gedung V Fakultas Teknik – Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun
Bengkulu 38123 Telp. : (0376) 21170, 344067 Fax. : (0376) 22105 E-mail:
teknosia@yahoo.com

OPTIMASI PENGGUNAAN AC SEBAGAI ALAT PENDINGIN RUANGAN

Irnanda Priyadi

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu,
Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Bengkulu

Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu, Telp. (0736) 21170

Email : Irnanda_P@unib.ac.id

ABSTRACT

Air Conditioner, or more popular be called AC, is one of electronic device that consume high electrical power energy. This caused by main tool of AC devices consist of some electric motor which work with high level energy. Because this reason, the optimally using of AC needs to be known. So that AC can stands long life and wastes of energy can be minimized. This paper discusses everything dealing with the optimally using of AC, focus both of two aspects, technical and economical aspect.

Keywords :: Air Conditioner, Refrigeran, Kompresor, Kondensor, Evaporator

I. PENDAHULUAN

AC atau *Air Conditioner* adalah sebuah alat yang dapat berfungsi mengkondisikan udara dengan cara mengontrol temperatur udara dalam ruang tertentu. AC mengubah keadaan suhu udara panas ke udara yang bersuhu dingin dalam sebuah ruangan sehingga ruangan menjadi lebih nyaman. Alat ini dapat menjalankan fungsinya sebagai alat pendingin karena dalam AC terdapat banyak komponen, baik mekanis maupun listrik yang membutuhkan sumber energi yang cukup besar dan tingkat perawatan tinggi.

Oleh karena itu dalam penggunaannya, alat pendingin ruangan ini perlu dioptimasi agar pemakaiannya tidak memperpendek umur peralatan dan mempertinggi biaya pemakaian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Komponen-Komponen AC

Komponen utama AC terdiri atas kompresor, kondensor, pipa kapiler dan evaporator.

Kompresor

Sebuah *kompresor* adalah "jantung" dari rangkaian sistem pendingin. Terdiri dari pompa untuk menaikkan tekanan dan mensirkulasikan *refrigeran* (fluida yang dapat menyerap kalor) ke seluruh bagian AC, seperti halnya jantung manusia yang disirkulasi oleh darah. Kompresor juga berfungsi sebagai sebuah medium dimana mengambil udara panas atau udara sekitar dari satu tempat dan menyemburkan udara yang dingin ke ruangan. Mekanisme kerja kompresor adalah satu sisi piston

melakukan kompresi dan sisi lainnya melakukan langkah hisap.

Kondensor

Piranti *kondensor* digunakan untuk mendinginkan dan menyerap panas dari gas *refrigeran* yang telah dinaikkan tekanannya oleh kompresor hingga bertekanan tinggi. Biasanya, kondensor AC menggunakan udara sebagai media pendinginnya. Sejumlah kalor yang terdapat pada *refrigeran* dilepaskan ke udara bebas dengan bantuan kipas. Agar proses pelapasan kalor bisa lebih cepat, pipa kondensor didesain berliku dan dilengkapi dengan sirip. Pembersihan sirip-sirip pipa kondensor sangat penting agar perpindahan kalor *refrigeran* tidak terganggu. Pada kondensor wujud *refrigeran* dari diubah dari bentuk gas menjadi cair.

Pipa Kapiler

Pipa kapiler merupakan komponen utama yang berfungsi menurunkan tekanan *refrigeran* dan mengatur aliran *refrigeran* menuju evaporator. Fungsi utama pipa kapiler ini sangat vital karena menghubungkan dua bagian tekanan berbeda, yaitu tekanan tinggi dan tekanan rendah.

Evaporator

Fungsi *evaporator* sendiri kebalikkan dari *kondensor*. Di dalam alat ini cairan *refrigeran* diubah menjadi gas sebagai dasar untuk proses pendinginan yang akan dialirkan ke ruangan.

Selain komponen diatas, masih terdapat juga beberapa komponen-komponen lain seperti kipas (*blower*), termistor (alat pengatur temperatur), PCB Control, Kapasitor, Overload Motor Protector, Motor Listrik, Motor Kompresor, dst.

II.2 Prinsip Kerja AC

Refrigeran (*fluida* yang memiliki sifat menyerap kalor, biasanya Freon) diberikan tekanan oleh kompresor dalam sistem mesin pendingin. Akibat pendinginan di kondensor *refrigerant* bertekanan mencair dan melalui pipa kapiler dialirkan ke evaporator. Pada evaporator, *refrigeran* mengalami proses "trouting" yaitu perubahan fase dari cair menjadi gas sehingga mengakibatkan daerah di sekitar evaporator menjadi dingin. Lalu gas yang berupa uap dingin ini di sirkulasi ke dalam ruangan dengan bantuan fan sirkulasi sehingga suhu ruangan menjadi turun. Gas *refrigeran* yang terbentuk karena penyerapan tadi selanjutnya dialirkan ke dalam kompresor dengan menggunakan daya isap kompresor untuk selanjutnya dikompres/ ditekan kembali mengikuti siklus awal.

Atau dengan kata lain, AC hanya sebagai sebuah alat elektronik yang mengatur sirkulasi udara di dalam ruangan. Udara yang terisap disirkulasikan secara terus menerus oleh kipas sirkulasi (*blower*) melewati sirip evaporator. Saat melewati evaporator, udara yang bertemperatur lebih tinggi dari evaporator

diserap panasnya oleh bahan pendingin, kemudian dilepaskan di luar ruangan ketika aliran refrigeran melewati kondensor.

Jadi, temperature udara yang rendah atau dingin yang dirasakan dalam ruangan sebenarnya adalah hasil sirkulasi udara yang dikeluarkan evaporator. Bukan udara yang dihasilkan oleh perangkat AC. Unit AC hanyalah tempat bersirkulasinya udara yang sekaligus menangkap kalor (panas) pada udara ruangan hingga mencapai temperature yang diinginkan.

III. METODE PENELITIAN

Untuk mengoptimalkan kinerja AC sebagai alat pendingin ruangan ada beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain :

Menentukan koefisien kinerja, atau yang lazim dikenal dengan COP (Coefficient of Performance).

COP adalah rasio antara jumlah panas (dalam satuan kw) yang dipindahkan dari evaporator untuk setiap satuan energy yang dikonsumsi (kw). Atau dengan kata lain COP adalah rasio antara kapasitas dari compressor (kw) dan setiap ton freon yang dipanaskan (TR) yang bisa diserap oleh evaporator

Menguji rasio efisiensi energy (EER).

EER adalah rasio antara kapasitas panas yang digunakan untuk mendinginkan (dalam BTU) per jam dan konsumsi energi (dalam watt). Semakin tinggi nilai COP dan EER maka akan mengakibatkan semakin hemat AC yang digunakan.

Memilih ukuran AC yang tepat.

Beberapa langkah untuk menentukan ukuran AC

1. Hitung luas ruangan yang akan di pasang AC.
2. Berdasarkan luas ruangan tersebut, pilih kapasitas dasar AC yang dinyatakan dalam BTU/jam dengan menggunakan tabel berikut :

Luas Lantai (ft ²)	BTU/jam	
	Tembok Tebal	Tembok Biasa
100	4550	5300
125	5150	6100
150	5700	6800
175	6200	7500
200	6500	8100
250	7550	9300
300	8300	10400
400	9700	12400
500	11000	14250

Catatan

1 ft = 0,3048 meter

Kapasitas AC berdasarkan PK:

AC	0.5	PK	=
	±	5.000	BTU/jam
AC	0.75	PK	=
	±	7.000	BTU/jam
AC	1.0	PK	=
	±	9.000	BTU/jam
AC	1.5	PK	=
	±	12.000	BTU/jam
AC	2.0	PK	=
	±	18.000	BTU/jam

3. Untuk menentukan kapasitas AC yang dibutuhkan maka kapasitas dasar AC seperti pada tabel di atas harus dikoreksi dengan suatu faktor yang besarnya tergantung pada

- a. Posisi tembok/dinding ruangan yang terpanjang, jika tembok menghadap ke timur faktor koreksi adalah 0,95.
- b. Tinggi langit-langit ruangan. Bila langit-langit tingginya melebihi 10 ft (sekitar 3 meter) maka faktor koreksinya adalah 1,1.
- c. Ruang tidak terkena cahaya langsung misalnya karena adanya peneduh yang cukup lebar dan bila AC umumnya digunakan pada malam hari, maka faktor koreksinya adalah 0,8.

4. Bilamana ruangan yang akan didinginkan AC termasuk dapur, maka kapasitas AC harus ditambah besar 4000 BTU/jam, sebagai kompensasi dari penambahan beban panas dari peralatan masak yang digunakan di dapur.

Memilih kualitas freon yang lebih baik.

Freon memainkan peran yang penting dalam melakukan efisiensi sebuah sistem pendingin AC. Pemilihan Jenis Freon misalnya hidrokarbon dapat meningkatkan efisiensi sebuah sistem pendingin AC. Freon jenis ini

lebih ringan sehingga membutuhkan listrik yang lebih rendah ketika AC dioperasikan. Selain itu Freon jenis ini juga ramah lingkungan dan dibuat dari bahan-bahan alami bukan sintesis sehingga aman untuk dilepas ke udara tanpa perlu khawatir merusak lapisan ozon.

Melakukan Perawatan AC secara periodik.

Perawatan AC mutlak harus dilakukan agar usia pakai relatif lebih tahan lama. Secara keseluruhan perawatan AC bertujuan untuk memperpanjang usia pakai dan mengontrol biaya pemakaian konsumsi listrik.

Beberapa tips perawatan AC yang perlu diperhatikan :

1. Tempatkan kondensor di tempat sejuk yang kering dengan sirkulasi udara yang cukup. Letakkan kondensor jauh dari sumber panas, maupun kontak langsung dengan sinar matahari.
2. Bersihkan debu dan kotoran dari kipas kondensor secara periodik.
3. Periksa kipas evaporator dan kondensor ketika timbul suara saat AC beroperasi. Suara tersebut biasanya disebabkan oleh skrup yang tidak kencang.
4. Gunakan kapasitas AC yang tepat, tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah.
5. Gunakan refrigeran dengan kapasitas yang tepat sesuai dengan spesifikasinya masing-masing.

6. Pilihlah AC dengan kemampuan mendinginkan yang paling tinggi namun dengan energi paling sedikit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi kasus dalam melakukan optimasi penggunaan AC sebagai alat pendingin ruangan.

Ruangan berukuran 15 x 20 ft termasuk dapur dan ruang makan, tinggi langit-langit 8 ft, dinding tembok tebal, menghadap ke timur. Ruangan ini akan dilengkapi dengan AC.

Langkah-langkah menentukan ukuran AC untuk kasus diatas sebagai berikut :

Dari tabel kapasitas dasar pendinginan didapat sebesar 8.300 BTU/jam.

Faktor koreksi :

Menghadap ke timur = 0,95

Tambahan beban pendingin untuk dapur 4.000 BTU/jam.

Kapasitas AC yang dibutuhkan dengan faktor koreksinya sebesar 11.885 BTU/jam mendekati 12.000 BTU/jam atau setara 1.5 PK.

Bila perhitungan kapasitas AC seperti di atas tidak sesuai dengan ukuran AC yang ada dipasaran, maka pilihlah kapasitas yang paling mendekati.

Bila spesifikasi AC adalah 1 kw/TR ($1\text{kw/TR} = 3,5$) dan total daya of 1 kw dan 12.000 BTU/jam, maka :

$$\text{EER} = 12000/1000 = 12$$

$$\text{COP} = \text{EER}/3,5 = 3,43$$

Bila kapasitas AC dinaikkan menjadi 2,5 PK dan sebelumnya menggunakan Freon R-12 dan diganti dengan hidrokarbon (HC-12), maka konsumsi listrik bisa menurun hingga hampir 30%.

V. KESIMPULAN

AC sebagai alat pendingin ruangan memiliki beberapa komponen yang membutuhkan tingkat energi yang tinggi. Oleh karena itu optimasi penggunaan AC sebagai alat pendingin ruangan perlu dilakukan agar pemakaian energi dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Juni Handoko, Merawat & Memperbaiki AC, Penerbit : Kawan Pustaka, 2007
- [2]. Depdiknas RI, Teknik Penghematan Energi pada Rumah Tangga dan Bangunan Gedung, 2005
- [3]. Dinas Pariwisata DKI Jakarta, Buku Panduan Efisiensi Energi, www.pelangi.or.id, 2005.
- [4]. Deden, Menentukan Ruangan Yang Akan Dipasang AC, www.darmajaya-teknik.com, 200

FORMAT PENULISAN MAKALAH JURNAL TEKNOSIA
[Times New Roman, font 12 / huruf besar seluruhnya /Bold/Italic/Center]

Penulis[1], Penulis[2]
[Times New Roman, font 10/Bold/Center]

[1] Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
[2] Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
[Times New Roman, font 10/ Center]

Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu. Telp. (0736) 21170 [Times New Roman, font 10/Center]

Email : teknosia@yahoo.com [Times New Roman, font 9/Center]

ABSTRACT
[Times New Roman, font 11/Center/Italic]

Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris, abstrak harus dapat mencerminkan secara singkat tujuan utama penelitian, hasil dan kesimpulan penelitian. Panjang dari abstrak tidak lebih dari 200 kata dengan jenis huruf Times New Roman, font 10 serta jarak 1 spasi.

Key words: ditulis dengan huruf TimesNew Roman, font 10/ Italic

1. PENDAHULUAN [Times New Roman, font 11/Bold]

Makalah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Urutan Penulisan berturut-turut :

Pendahuluan, Teori, metodologi, pembahasan, penutup, dan daftar pustaka.

Makalah ditulis dengan menggunakan Ms Word, maksimum terdiri dari 10 Halaman dengan ukuran kertas A4 (210 x 297 mm) dan jarak spasi 1,5 spasi. Jarak Spasi antara Judul dengan Nama penulis 1 spasi, jarak nama penulis dengan abstrak 2 spasi, jarak antara judul abstract dengan isi abstrak 1 spasi, jarak antara isi abstrak dengan key word 1,5 spasi.

Makalah harap dicetak dengan kualitas hasil cetakan yang jelas, dengan margin : Top 25 mm, bottom 25 mm, left 40 mm dan right 30

mm, tab 2,7 mm. Isi makalah yang ditulis dengan menggunakan jenis huruf Times New Roman, font 11, dan menggunakan 2 kolom.

2. Persamaan Matematika

Persamaan diketik dengan jelas dan diberi nomor serta menggunakan tanda kurung yang diletakkan pada sisi bagian kanan setiap persamaan matematika tersebut,

Contoh:

$$\varepsilon = \frac{N \xi B A \omega}{\pi} \quad (6)$$

dimana :

ξ = Jumlah kutub

ω = kecepatan putaran mesin (rad/s)